

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

« 30 »

2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02 АНАЛИЗ ВОД

Направление подготовки/специальность 04.04.01 Химия

Направленность (профиль) / специализация Аналитическая химия

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника магистр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2.1 «Анализ вод» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.04.01 Химия

код и наименование направления подготовки

Программу составил:

А.З. Темердашев, доцент, к.х.н.



Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2.1 «Анализ вод» утверждена на заседании кафедры аналитической химии
протокол №9 «7» июня 2017г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Темердашев З.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры аналитической химии
протокол №9 «7» июня 2017г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Темердашев З.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол №5 «27» июня 2017г.

Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.



Рецензент:

Афонин А.С., генеральный директор ООО «ИнжЭкоПроект»

**Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Анализ вод»
для студентов факультета химии и высоких технологий
направление подготовки 04.04.01 - Химия**

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 – Химия целью дисциплины «Анализ вод» является формирование у студентов современных представлений о методах контроля качества различных типов вод

1.2 Задачи дисциплины.

Основными задачами являются:

- ознакомление студентов с нормативно-правовыми документами, посвященных анализу различных типов вод;
- освоение студентами методов оценки качества результатов количественного химического анализа;
- изучение средств и методов контроля различных типов вод, способов оценки погрешностей измерений и контроля точности результатов измерений.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Анализ вод» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана по направлению 04.04.01 Химия, информационно и логически связана со следующими дисциплинами: «Аналитическая химия», «Основы хроматографии», «Методы экоаналитического контроля суперэкоотоксикантов» учебного плана бакалавриата, а также рядом дисциплин по выбору вариативной части учебного плана подготовки магистров по направлению 04.04.01 Химия.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных и общепрофессиональных компетенций (ПК, ОПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Основные направления развития методов анализа вод	Применять полученные знания в области методов анализа вод для решения конкретных научно-исследовательских и производственных задач	Основными методами методов анализа вод и применять их в профессиональной деятельности
2.	ПК-2	Владением теорией и навыками практической работы	Принципиальные основы возможностей и ограничений	Использовать различные подходы, применяемые	Методами регистрации и программным обеспечением

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		в избранной области химии	применения методов анализа вод; принципы регистрации аналитически х сигналов	в анализе вод для целей научных исследований	для обработки результатов анализа вод
3.	ПК-5	Владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	Критерии выбора показателей, необходимых для проведения оперативного и регулярного контроля, нормативные документы, регламентиру ющие качество вод	Использовать базы нормативных документов и сведения, представленн ые в них, применять методы оперативного и регулярного контроля, составлять планы и проекты проведения мониторинга состояния вод в зависимости от объекта	Методами оперативного и регулярного контроля, нормативным и документами, определяющи ми качество вод

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач. ед. (252 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		2 (252)
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Занятия лекционного типа	36	36
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	—	—
Лабораторные занятия	36	36
Иная контактная работа		
Индивидуальная контролируемая работа (ИКР)	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	144	144
В том числе:		

Самостоятельное изучение разделов		60	60
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		80	80
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость	час.	252	252
	в том числе контактная работа	72,3	72,3
	зач. ед.	7	7

2.2 Структура дисциплины.

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (для студентов ОФО)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные методы анализа вод	36	6		10	32
2	Классификация компонентов, определяемых в различных типах вод	44	8		6	32
3	Развитие методов анализа вод, тенденции и основные требования к ним	30	8		2	30
4	Особенности архитектуры современного оборудования, как определяющий фактор при разработке методик анализа вод	50	6		8	24
5	Практические аспекты применения методов анализа вод в полевых условиях и при проведении лабораторных испытаний, анализы первого дня	56	8		10	26
6	Экзамен	35,7				
	Итого:		36		36	144

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основные методы анализа вод	Основные определения. Спектрофотометрические, электрохимические, хроматографические, масс-спектрометрические, титриметрические методы анализа, как основные инструменты при проведении испытаний вод различных типов.	Устный опрос
2	Классификация компонентов, определяемых в различных типах вод	Классификация компонентов в различных типах вод. Классы токсикантов, матричные эффекты, как один из аспектов, определяющих сложность проведения анализа. Отличия типов вод.	Коллоквиум
3	Развитие методов анализа вод, тенденции и основные требования к ним	Рассмотрение тенденций развития методов анализа вод. Применение сложных аналитических методов в целях анализа вод, сравнение нормативной документации и ПДК, как один из факторов, определяющих усложнение приборной базы.	Коллоквиум
4	Особенности архитектуры современного оборудования, как определяющий фактор при разработке методик анализа вод	Изучение архитектуры современного аналитического оборудование. Влияние архитектуры прибора на его метрологические характеристики. Изучение способов повышения чувствительности и селективности методов с использованием особенностей архитектуры приборов. Автоматизация электрохимических анализаторов и титраторов в целях повышения продуктивности, точности и воспроизводимости получаемых результатов.	Устный опрос
5	Практические аспекты применения методов анализа вод в полевых условиях и при проведении лабораторных испытаний, анализы первого дня	Что такое «анализы первого дня», причины необходимости проведения анализа проб на месте, без консервации. Требования к переносным анализаторам. Способы консервации проб, показатели, для которых консервация допустима. Маскирующие агенты, мешающие вещества.	Коллоквиум

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Учебным планом занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Анализ литературных данных, изучение возможностей и ограничений методов анализа вод, современное состояние электрохимических и спектрофотометрических методов анализа. Титриметрическое определение жесткости воды.	Оценивание участия в дискуссии, выполнение экспериментальной работы

2.	Анализ литературных данных и спецификаций современного аналитического оборудования. Возможности и ограничения автоматических станций анализа воды, выбор показателей для проведения испытаний.	Оценивание участия в дискуссии, выполнение экспериментальной работы
3.	Анализ литературных данных и спецификаций современного аналитического оборудования. Изучение влияния архитектуры оборудования на его характеристики, возможности и ограничения.	Тест. Анализ и оценивание деятельности студентов по участию в дискуссии и планированию эксперимента. Деловые игры.
4.	Изучение литературных данных. Критерии подбора расходных материалов, прогнозирование плана отбора и анализа проб при выездном анализе. Время, как лимитирующий фактор в вопросах оценки качества воды. Определение пестицидов в природной воде.	Оценивание участия в дискуссии, выполнение экспериментальной работы
5.	Особенности применения методов анализа вод. Анализы первого дня. Методы консервации проб для анализа тяжелых металлов. Многоэлементные методы анализа, как ключ к высокопроизводительному анализу объектов окружающей среды в испытательных лабораториях. Преимущества и недостатки атомно-эмисионных методов в области анализа вод. Определение тяжелых металлов в питьевой воде.	Оценивание участия в дискуссии, выполнение экспериментальной работы Защита проектов.

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно-методическими ресурсами осуществляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Основные методы анализа вод	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Другов Ю.С. Анализ загрязненной воды [Текст] : практическое пособие / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 678 с. Варганов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А.З. Варганов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкурятник. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2009. — 640 с.

2	Классификация компонентов, определяемых в различных типах вод	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Другов Ю.С. Анализ загрязненной воды [Текст] : практическое пособие / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 678 с.
3	Развитие методов анализа вод, тенденции и основные требования к ним	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкурятник. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2009. — 640 с.
4	Особенности архитектуры современного оборудования, как определяющий фактор при разработке методик анализа вод	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкурятник. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2009. — 640 с. Сажин, С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с.
5	Практические аспекты применения методов анализа вод в полевых условиях и при проведении лабораторных испытаний, анализы первого дня	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Мироненко, В.А. Динамика подземных вод [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2009. — 519 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Для формирования компетенций в процессе освоения курса используется технология развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование и развитие продуктивных познавательных

действий студентов. Активизации и интенсификации познавательного процесса способствуют использование педагогической эвристики, моделирование проблемных ситуаций, мультимедийные презентации в лекционном курсе. В рамках практических и лабораторных занятий применяются методы проектного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы, метод конкретных ситуаций, игровые технологии (ролевые игры по организационным формам и методам анализа суперэкоотоксикантов). В процессе самостоятельной деятельности студенты осваивают и анализируют передовой опыт в области анализа объектов окружающей среды, используя имеющуюся литературу и информационные технологии, изучают современное аналитическое оборудование и возможность его применения в целях анализа объектов окружающей среды.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

4.1.1 Примерные темы устных докладов, эссе

1. Применение электрохимических методов анализа для контроля качества различных типов вод.
2. Применение спектрофотометрических методов анализа для контроля качества различных типов вод.
3. Применение хроматографических методов анализа для контроля качества различных типов вод.
4. Показатели качества воды, определяемые титриметрическими методами анализа.
5. Перспективные сорбенты для концентрирования тяжелых металлов из природных и питьевых вод.
6. Анализ пестицидов, как один из основных критериев качества сточных вод.
7. Определение тяжелых металлов в сточных очищенных водах.
8. Определение пестицидов в продуктах питания с использованием методов хроматографии и хромато-масс-спектрометрии.
9. Применение online ТФЭ. Преимущества и недостатки.
10. Место УВЭЖХ в анализе объектов окружающей среды.

4.1.2 Примеры заданий - дидактических разработок

1. Сорбционная емкость, как определяющий фактор при выборе сорбентов для анализа различных типов вод.
2. Перспективные методы анализа вод, приборное оформление.
3. Способы учета и нейтрализации матричных эффектов при анализе вод, их вклад в точность и воспроизводимость.

Критерием успешного выполнения задания является способность студента корректно отвечать на вопросы, заданные по теме выполненного сообщения.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.2.1 Вопросы для подготовки к зачету

4.2.1 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Определение тяжелых металлов с использованием электрохимических методов анализа.
2. Атомно-адсорбционные методы анализа вод.
3. Хроматографическое определение пестицидов в воде.
4. Место атомно-эмиссионных методов в анализе вод.
5. Анализы первого дня, БПК, ХПК.
6. Перспективные сорбенты для определения тяжелых металлов.
7. Матричные эффекты, их учет и устранение.
8. online ТФЭ. Аппаратурная реализация, преимущества и недостатки.
9. Масс-спектрометрия в анализе вод. Определение диоксинов.
10. Детекторы для ВЭЖХ, используемые в анализе вод.
11. Ионная хроматография, как альтернатива ПААС
12. Капиллярный электрофорез, возможности и недостатки при анализе вод.
13. Методы консервации проб.
14. Анализ летучих органических соединений, содержащихся в воде.
15. Методы анализа ПАУ.

Критерием успешного выполнения задания является способность студента корректно отвечать на вопросы, заданные по теме выполненного сообщения. Оценка удовлетворительно соответствует не менее 30% правильных ответов, хорошо – не менее 65% правильных ответов, отлично – более 85% правильных ответов.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2009. — 640 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1494>. — Загл. с экрана.
2. Другов Ю.С. Анализ загрязненной воды [Текст] : практическое пособие / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 678 с.
3. Сажин, С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред [Электронный ресурс]: учеб, пособие — Электрон, издан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 432 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3552>. — Загл. с экрана.
4. Мироненко, В.А. Динамика подземных вод [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон, издан. — Москва : Горная книга, 2009. — 519 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3213>. — Загл. с экрана.
5. Майстренко В.Н. Экоаналитический мониторинг стойких органических загрязнителей/ В.Н. Майстренко, Н.А. Ключев/ М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009. 323с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5108>. — Загл. с экрана..
2. Бёккер, Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза [Электронный ресурс] / Ю. Бёккер ; пер. В.С. Курова. - Москва : РИЦ "Техносфера", 2009. - 472 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89008>.

5.3. Периодические издания:

1. Научный журнал Journal of Chromatography A
2. Научный журнал Basic and Applied Ecology
3. Научный журнал Journal of Mass Spectrometry
4. Научный журнал Analytica Chimica Acta
5. Научный журнал Environmental Hazards

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. <http://www.sciencedirect.com/>
2. <http://link.springer.com/>
3. <http://onlinelibrary.wiley.com/>
4. <http://www.tandfonline.com/>

5. <http://pubs.acs.org/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Темердашев З.А., Цюпко Т.Г. Электрохимические сенсоры в инверсионно-вольтамперометрическом анализе объектов окружающей среды. Учебное пособие.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Библиотека масс-спектров Nist¹
2. Программное обеспечение Thermo XCalibur 2.2
3. ACD Labs ChemSketch 12 (freeware)
4. Shimadzu LCMS Solution
5. MS Office

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Для проведения лекций и практических занятий используются аудитории лекционного типа, оснащенные проектором и ноутбуком с установленным программным пакетом MS Office.
2.	Лабораторные занятия	Специальное помещение, лаборатория оснащенная следующим оборудованием: хроматограф жидкостный с tandemным масс-спектрометрическим детектором с источником химической ионизации при атмосферном давлении с возможностью реализации ультравысокоэффективной жидкостной хроматографии и

		формированием градиента на стороне высокого давления (ауд. 238С), хроматограф газовый с tandemным масс-спектрометрическим детектором с электронной ионизацией с возможностью варьировать энергию ионизации и ток эмиссии (238С). Газовый хроматограф должен также обеспечивать возможность реализации быстрой газовой хроматографии, должен быть оснащен капиллярным инжектором и автоматическим дозатором жидких проб (238С), газовый хроматограф с электронно-захватным детектором (236С), ИСП-АЭС (235С).
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения семинарских занятий, индивидуальных и групповых консультаций, промежуточной аттестации
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.